



⑩ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑩ DE 199 39 035 A 1

⑥ Int. Cl. 7:  
B 60 T 8/88  
B 60 T 13/68  
B 60 T 17/22

⑳ Aktenzeichen: 199 39 035.5  
㉑ Anmeldetag: 18. 8. 1999  
㉒ Offenlegungstag: 15. 3. 2001

*Stand der Technik  
zu EM 2790*

DE 199 39 035 A 1

㉓ Anmelder:  
Knorr-Bremse Systeme für Nutzfahrzeuge GmbH,  
80809 München, DE

㉔ Erfinder:  
Mayr-Fröhlich, Mathias, 81243 München, DE;  
Pizzolato, Paolo, 86899 Landsberg, DE

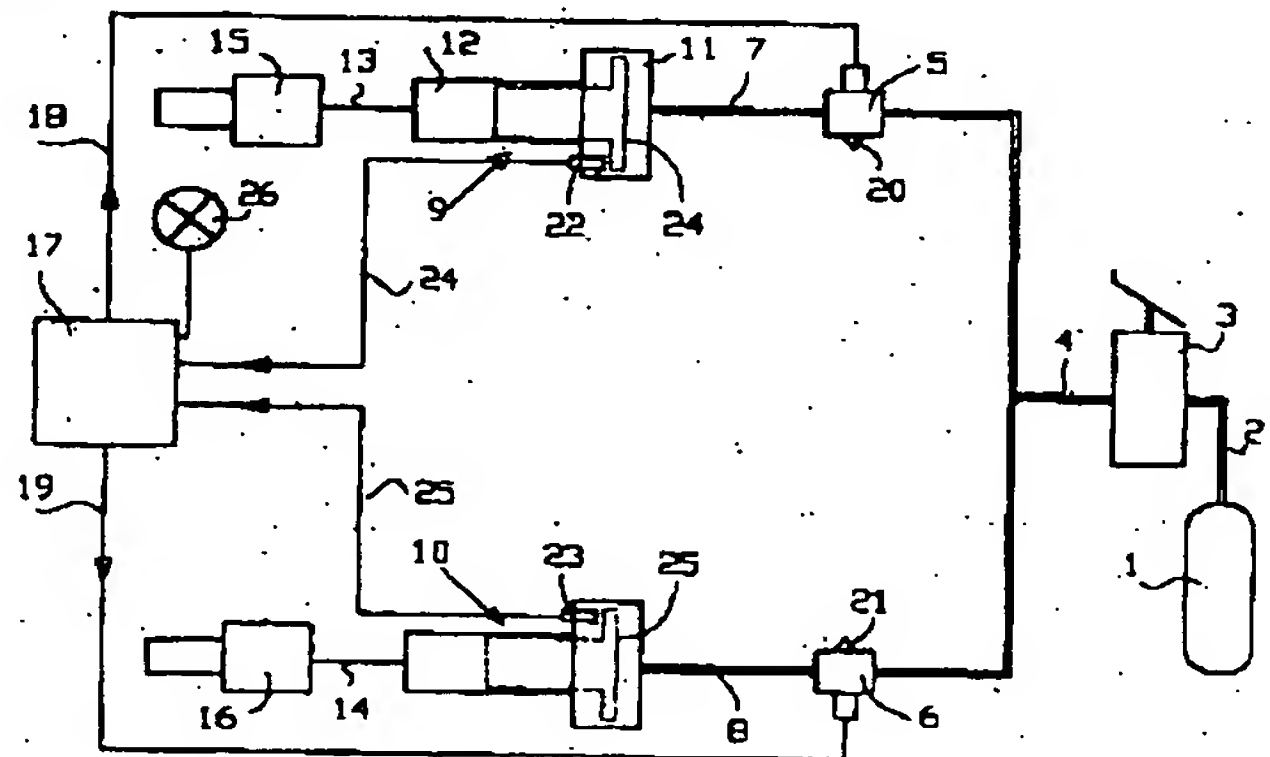
㉕ Entgegenhaltungen:  
DE 44 23 086 A1  
DE 39 21 309 A1  
DE 38 28 931 A1  
Kraftfahrtechnisches Taschenbuch/Bosch, 22. Aufl.,  
VDI-Verlag, Düsseldorf 1995, S. 640;  
DE-Firmenschrift: Anti-Blockier-Systeme (ABS)  
für Nutzfahrzeuge, Fa. WABCO, Abschnitt 7.1992;

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

㉖ Bremsanlage für Fahrzeuge, insbesondere Nutzfahrzeuge

㉗ Bei einer pneumatisch-hydraulischen Bremsanlage mit einem pneumatisch/hydraulischen Wandler (9, 10), der einen vom Fahrer pneumatisch eingesteuerten Druck in einen hydraulischen Bremsdruck umwandelt, ist ein Sensor (22, 23) vorgesehen, der eine sich beim Einsteuern des pneumatischen Drucks im Wandler einstellende physikalische Größe sensiert und der bei Sensieren einer vorgegebenen Größe ein Warnsignal erzeugt.



DE 199 39 035 A 1

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Bremsanlage für Fahrzeuge, insbesondere Nutzfahrzeuge, gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Eine derartige Bremsanlage ist aus der DE 39 21 309 A1 bekannt. Dort gibt der Fahrer über die Stellung eines Betriebsbremsventils einen Bremsdruck für das Fahrzeug vor, der den Vorderrädern des Fahrzeugs zugeordneten ABS-Ventilen eingesteuert wird. Die ABS-Ventile begrenzen den eingesteuerten Druck so, daß die Fahrzeugräder nicht blockieren und geben den gegebenenfalls begrenzten Druck an die Radbremszylinder der Vorderradbremse weiter. Der tatsächlich eingesteuerte Druck wird dabei mittels Drucksensoren gemessen und von einer Steuerelektronik verarbeitet.

Aus dem Kraftfahrtechnischen Taschenbuch/Bosch, 22. Aufl., VDI-Verlag, Düsseldorf, 1995, S. 640 ist bekannt, bei LKW Betriebsbremsanlagen mit pneumatisch-hydraulischer Kraftübertragung zu verwenden, wobei der Fahrer einen pneumatischen Bremsdruck vorgibt, der in einen hydraulischen Bremsdruck zur Betätigung der Fahrzeugbremsen umgewandelt wird.

Tritt im hydraulischen Teil der Bremsanlage ein Leck auf, so führt dies zum teilweisen oder vollständigen Bremsausfall. Sind beispielsweise an der Vorderachse für die rechte und linke Fahrzeugbremse zwei unabhängige Hydraulikkreise vorgesehen und fällt einer von beiden aus, während der andere ordnungsgemäß arbeitet, so ergibt sich bei einem Bremsvorgang ein Giernoment, das insbesondere bei Bremsungen in Kurven zum Schleudern des Fahrzeugs führen kann.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung zu schaffen, die eine Leckerkennung in der Bremshydraulik und eine Stabilisierung eines Fahrzustandes ermöglicht.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

Das Grundprinzip der Erfindung besteht darin, bei einer pneumatisch-hydraulischen Bremsanlage mit einem pneumatisch/hydraulischen Wandler, der einen vom Fahrer pneumatisch eingesteuerten Druck in einen hydraulischen Bremsdruck umwandelt, einen Sensor vorzusehen, der eine sich beim Einsteuern des pneumatischen Drucks im Wandler einstellende physikalische Größe sensiert und der bei Sensieren einer vorgegebenen Größe ein Warnsignal erzeugt.

Die zu sensierende physikalische Größe kann beispielsweise ein Druck oder eine Kolbenstellung eines Kolbens des pneumatisch/hydraulischen Wandlers sein, woraus auf ein Leck in der Bremshydraulik geschlossen werden kann. Wird eine derartige Störung erkannt, so können sich beim Betätigen der Bremse ergebende kritische Fahrzustände, bei denen z. B. infolge eines einseitigen Bremsausfalls ein Giernoment auftritt, stabilisiert werden. Dies ist durch teilweises oder vollständiges Entlüften einer Bremse auf der gegenüberliegenden Fahrzeugseite möglich, was z. B. über ein der Bremse zugeordnetes ABS-Ventil erfolgt. Das Fahrzeug bleibt somit auch bei einseitigem Bremsausfall stabil in der Spur.

Nach einer Weiterbildung der Erfindung ist der pneumatisch/hydraulische Wandler ein Vorspannzylinder mit einem pneumatischen und einem hydraulischen Wandler, wobei der Sensor in den pneumatischen Teil des Wandlers integriert sein kann. Der Sensor kann beispielsweise ein elektrischer Schalter sein, der nur dann anspricht, wenn ein Pneumatik-Kolben des Wandlers bei Belüften des Wandlers, d. h.

bei Beaufschlagen mit Bremsdruck in eine Anschlag- bzw. Endstellung geht. Eine derartige Stellung wird bei intakter Bremsanlage nicht erreicht, da sich dann ein hydraulischer Bremsdruck aufbaut, der einer weiteren Verschiebung des Kolbens entgegenwirkt und den "Kolbenhub" begrenzt. Somit kann bei Erreichen einer derartigen "kritischen" Kolbenstellung eindeutig auf ein Leck im Hydraulikteil der Bremsanlage geschlossen werden.

Alternativ dazu könnte auch ein Drucksensor vorgesehen sein, der einen hydraulischen Druckausfall nach dem pneumatisch/hydraulischen Wandler sensiert.

Vorzugsweise ist die erfindungsgemäße Anordnung auf beiden Seiten einer Fahrzeugachse, insbesondere der Vorderachse, vorgesehen. Wenn einer der beiden den Vorderrädern zugeordneten Sensoren anspricht und ein Warnsignal erzeugt, so kann dies als Eingangssignal für eine Bremssteuerelektronik verwendet werden, welche z. B. den Bremsdruck am anderen Vorderrad so regelt, daß sich ein stabiler Fahrzustand einstellt und den Bremsdruck an den Hinterrädern so erhöht, daß eine möglichst gute Restbremswirkung verfügbar ist.

Im folgenden wird die Erfindung im Zusammenhang mit der einzigen Fig. 1 näher erläutert.

Fig. 1 zeigt eine pneumatisch-hydraulische Bremsanlage, die mit einem ABS-System ausgerüstet ist. Ein Vorratsbehälter 1 für Druckluft ist über eine Druckluftleitung 2 mit einem vom Fahrer zu betätigenden Betriebsbremsventil 3 verbunden. Vom Betriebsbremsventil 3 führt eine pneumatische Leitung 4 zu einem ersten ABS-Ventil 5 und zu einem zweiten ABS-Ventil 6. Von den ABS-Ventilen 5 bzw. 6 führt jeweils eine pneumatische Leitung 7 bzw. 8 zu einem Vorspannzylinder 9 bzw. 10, die als pneumatisch/hydraulische Wandler fungieren und die jeweils einen pneumatischen Wandler 11 und einen hydraulischen Wandler 12 aufweisen. Vom hydraulischen Wandler 12 führt jeweils eine hydraulische Leitung 13 bzw. 14 zu einem Bremszylinder 15 bzw. 16, die z. B. den Vorderrädern eines LKW zugeordnet sind. An der Vorderachse sind somit zwei unabhängige "Hydraulikkreise" vorgesehen.

Ferner ist eine Bremssteuerelektronik 17 vorgesehen, welche von Raddrehzahlsensoren (nicht dargestellt) gelieferte Raddrehzahlensignale verarbeitet und den den Vorspannzylindern 9, 10 bzw. den zugeordneten Bremszylindern 15, 16 zugeführten Bremsdruck so regelt, daß ein Blockieren der Räder verhindert wird. Hierzu ist die Bremssteuerelektronik 17 über elektrische Steuerleitungen 18 bzw. 19 mit den ABS-Ventilen 5 bzw. 6 verbunden. Die ABS-Ventile 5 bzw. 6 weisen jeweils eine Entlüftung 20 bzw. 21 auf, über die ein gegebenenfalls zu hoher eingesteuerter Bremsdruck abgelassen wird.

Die Vorspannzylinder 9 bzw. 10 weisen ferner jeweils einen Sensor 22 bzw. 23 auf, die über zugeordnete elektrische Leitungen 24 bzw. 25 parallel an eine Bremssteuerelektronik 17 angeschlossen sind. Die Sensoren 22 und 23 sind hier in den pneumatischen Wandler 11 integriert und sensieren die Stellung eines im Vorspannzylinder 9 bzw. 10 vorgesehenen Pneumatik-Kolbens 24 bzw. 25. Bei ordnungsgemäßer Funktionsweise der Bremsanlage bewegen sich die Pneumatik-Kolben 24, 25 innerhalb eines konstruktiv vorgegebenen "Normalhubbereiches".

Tritt beispielsweise in der Hydraulikleitung 13 oder im Bremszylinder 15 ein Leck auf, so erfährt der Pneumatik-Kolben 24 bei einer Beaufschlagung mit Druckluft keinen bzw. nur einen verminderten Gegendruck und wird in eine Anschlag- bzw. Endstellung verschoben, die bei ordnungsgemäßer Funktionsweise nicht erreicht wird.

Bei einem Leck fällt somit der Bremszylinder 15 teilweise oder vollständig aus, so daß das Fahrzeug auf der an-

deren Seite, d. h. durch den Bremszylinder 16 überbremst wird, was ein Giermoment hervorruft und zum Schleudern des Fahrzeugs führen kann. Der Sensor 22 detektiert eine solche "kritische" Stellung des Pneumatik-Kolbens 24 und liefert ein entsprechendes Signal an die Bremssterelektro-  
 5 nik 17. Hieraus leitet die Bremssterelektro-  
 10 nik 17 ab, daß einer der Hydraulikkreise oder beide ausgefallen sind und steuert daraufhin das ABS-Ventil 6 so an, daß dieses den über die pneumatische Leitung 4 eingesteuerten Druck ganz oder zumindest teilweise über die Entlüftung 21 abbläst.  
 Hierdurch wird sichergestellt, daß das Fahrzeug auf der Seite des Bremszylinders 16 nicht überbremst wird und stabil in der Spur gehalten werden kann.

Um den Fahrer über den kritischen Fahrzustand zu informieren, kann im Cockpit eine Warmlampe 26 vorgesehen  
 15 sein, die bei Ansprechen eines der beiden Sensoren 22, 23 aufleuchtet.

Es sei betont, daß bei Ansprechen mindestens eines der beiden Sensoren 22 und 23 vorgesehen sein kann, daß die Bremszylinder 15 und 16 für eine Stabilisierung des Fahrzu-  
 20 standes vollständig entlüftet werden. Alternativ dazu kann auch vorgesehen sein, daß zur Aufrechterhaltung einer gewissen Restbremskraft an der Vorderachse – zusätzlich zur verbleibenden Bremskraft an der Hinterachse – der intakte Vorderachsbremskreis mit einem Bremsdruck beaufschlagt  
 25 wird, der gegenüber einer "Normalbremsung" verringert ist, was ein "Kompromiß" zwischen maximal möglicher Bremskraft und bestmöglicher Fahrstabilität ist.

#### Patentansprüche

30

1. Bremsanlage für Fahrzeuge, insbesondere Nutzfahrzeuge, mit einem Betriebsbremsventil, das über eine Pneumatikleitung mit einem ABS-Ventil verbunden ist, wobei ein Sensor zum Sensieren einer physika-  
 35 lischen Größe vorgesehen ist, die sich beim Einsteuern eines vom Fahrer vorgegebenen Bremsdrucks einstellt, dadurch gekennzeichnet, daß ein mit dem ABS-Ventil (5, 6) verbundener pneumatisch/hydraulischer Wandler (9, 10) vorgesehen ist,  
 40 der einem dem Wandler (9, 10) vom ABS-Ventil (5, 6) pneumatisch eingesteuerten Bremsdruck in einen hydraulischen Bremsdruck für eine Fahrzeugbremse (15, 16) umwandelt,  
 45 daß der Sensor (22, 23) in den Wandler (9, 10) integriert ist und dann anspricht und ein Warnsignal erzeugt, wenn bei Belüften des pneumatisch-/hydraulischen Wandlers ein Pneumatik-Kolben (24, 25) des Wandlers (9, 10) in einer Anschlagstellung ist.
2. Bremsanlage für Fahrzeuge nach Anspruch 1, da-  
 50 durch gekennzeichnet, daß der pneumatisch/hydraulische Wandler (9, 10) ein Vorspannzylinder mit einem pneumatischen (11) und einem hydraulischen Teil (12) ist und daß der Sensor (22, 23) in den pneumatischen Teil (11) integriert ist.  
 55
3. Bremsanlage für Fahrzeuge, nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor (22, 23) ein elektrischer Schalter ist.
4. Bremsanlage für Fahrzeuge nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß auf beiden  
 60 Seiten einer Fahrzeugachse, insbesondere einer Vorderachse, je ein ABS-Ventil (5, 6), je ein pneumatisch/hydraulischer Wandler (9, 10) und je ein Sensor (22, 23) vorgesehen sind, die jeweils einer Bremse (15, 16) der Fahrzeugachse zugeordnet sind.  
 65
5. Bremsanlage für Fahrzeuge nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor (22, 23) des pneumatisch/hydraulischen Wandlers (9,

10) mit einer Bremssterelektro-  
 15 nik (17) verbunden ist, welche die ABS-Ventile (5, 6) steuert.

6. Bremsanlage für Fahrzeuge nach einem der Ansprüche 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß bei Ansprechen mindestens eines Sensors (22, 23) die Fahrzeugbremsen (15, 16) auf beiden Seiten der Fahrzeugachse über die zugeordneten ABS-Ventile (5, 6) entlüftet werden.

7. Bremsanlage für Fahrzeuge nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß bei Ansprechen eines der beiden Sensoren (22, 23) die Bremssterelektro-  
 20 nik (17) den Bremsdruck, der derjenigen Fahrzeugbremse (15, 16) eingesteuert wird, die dem anderen Sensor (22, 23) zugeordnet ist, auf einen vorgegebenen Höchstdruck begrenzt.

8. Bremsanlage für Fahrzeuge nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß eine Warmlampe (26) vorgesehen ist, die aufleuchtet, sobald einer der beiden Sensoren (22, 23) anspricht.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

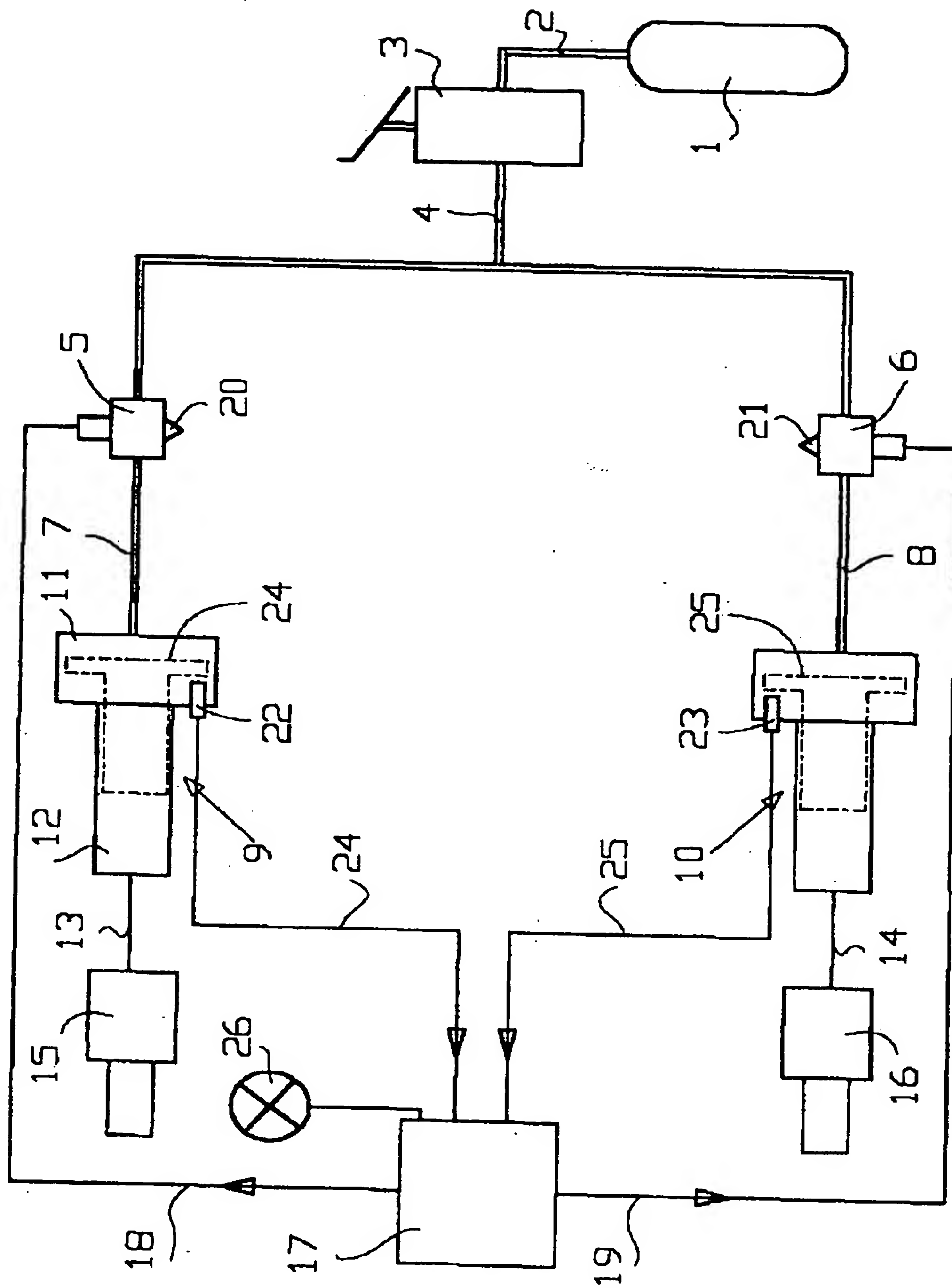


Fig. 1